

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-039120
(43)Date of publication of application : 08.02.1990

(51)Int. Cl. G02B 26/10
G02B 13/00
G02B 26/10

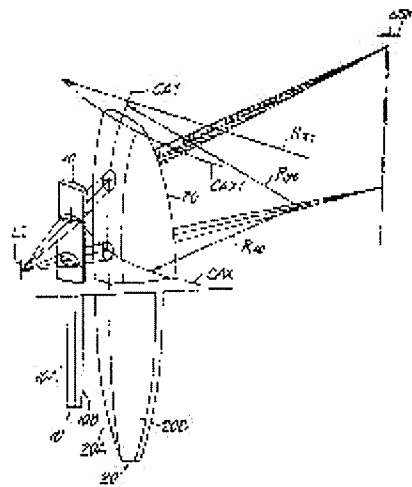
(21)Application number : 63-188116 (71)Applicant : SANKYO SEIKI MFG CO LTD
(22)Date of filing : 29.07.1988 (72)Inventor : KUBOTA YOJI
INOUE TOSHIYUKI

(54) OPTICAL SCANNER

(57)Abstract:

PURPOSE: To effectively reduce or remove the unbalance of a spot by gradually reducing the power of a subscanning direction on an image face curve connecting face in accordance with separation from an optical axis in a direction corresponding to main scanning.

CONSTITUTION: On a lens face 20A correcting the image face curve the radiuses RYO, RXO of curvature of curvature circles CAY, CAX in main and subscanning directions on an optical axis position are equal and the radius RX1 of the curvature circle CAX in the subscanning direction is gradually increased in accordance with separation from the optical axis in the direction corresponding to the main scanning. Thereby, positive power in the subscanning direction on the lens face 20A is high at an optical axis part and is gradually weakened in accordance with separation from the optical axis in the main scanning direction. Thereby, the power of a whole 2nd lens group in the subscanning direction is also high at the optical axis part and is gradually weakened in accordance with the separation from the optical axis in the main scanning direction, so that the image face curve of the whole 2nd lens group in the subscanning direction can be effectively corrected. Consequently, the variation of a spot shape on the scanning face can be effectively reduced or removed and the optical scanner can be allowed to correspond to optical scanning with high resolution.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision]

of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A) 平2-39120

⑤Int. Cl.⁵G 02 B 26/10
13/00
26/10

識別記号

1 0 3

庁内整理番号

7348-2H
8106-2H
7348-2H

D

④公開 平成2年(1990)2月8日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑥発明の名称 光走査装置

⑪特 願 昭63-188116

⑫出 願 昭63(1988)7月29日

⑬発明者 久保田 洋治 長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 株式会社三協精機製作所内

⑭発明者 井上 利幸 山梨県北巨摩郡須玉町若神子200番地 日新工機株式会社山梨工場内

⑮出願人 株式会社三協精機製作所 長野県諏訪郡下諏訪町5329番地

⑯代理人 弁理士 渡辺 秀治

明 細 書

発明の名称

光走査装置

特許請求の範囲

光源と、この光源からの光束を主走査対応方向に長い線像に結像させる第1レンズ群と、複数の偏向面を有し上記第1レンズ群による上記線像の近傍を偏向の起点として光束を偏向させる偏向装置と、この偏向装置と走査面との間に配備され偏向光束を走査面上にスポット状に結像させる第2レンズ群とを有し、

上記第2レンズ群は、 $f\theta$ 特性を備えた結像レンズと、この結像レンズと上記偏向装置との間に配備されるアナモフィックなレンズとを有し、主走査方向に関して、偏向光束を走査面上に結像させるとともに副走査方向に関しては上記第1レンズ群による線像の結像位置と走査面とを略共役な関係とする機能を有し、少なくとも1面が像面湾曲補正面として形成され、

上記像面湾曲補正面は、主走査対応方向に於い

て光軸から離れるに従って、副走査方向のパワーが次第に減少するように形成されていることを特徴とする、光走査装置。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、光走査装置に関する。

(従来の技術)

光源と、この光源からの光束を主走査対応方向に長い線像に結像させる第1レンズ群と、複数の偏向面を有し第1レンズ群による上記線像の近傍を偏向の起点として光束を偏向させる偏向装置と、この偏向装置と走査面との間に配備され偏向光束を走査面上にスポット状に結像させる第2レンズ群とを有する光走査装置は良く知られている。

このような光走査装置では偏向装置の機械的な誤差に起因する、偏向光束の副走査対応方向への「ぶれ」による主走査位置の副走査方向への変動を防止するために、第2レンズ群を、 $f\theta$ 機能を持つ結像レンズと、この結像レンズと偏向装置の間に配されるシリンドリカルレンズとにより構成し、

主走査方向に関しては偏向光束を走査面上に結像させ、副走査方向に関しては第1レンズ群による線像の結像位置と走査面とを略共役の関係にすることが行われている（例えば、特公昭52-28666号公報）。

（発明が解決しようとする課題）

このような光走査装置には、以下の如き問題があった。

第6図で、符号1は偏向装置としての回転多面鏡を示している。図示されない光源および第1レンズ群からの光束は、周知の如く、回転多面鏡1の偏向面の近傍に主走査対応方向に長い線像として結像する。第6図(I)は、偏向装置と走査面4との間の光学系部分を副走査方向から見た状態を示している。また、第6図(II)は第6図(I)と同じ部分を主走査方向から見た状態を示している。従って、主走査方向は第6図(I)で上下方向、同図(II)で図面に直交する方向であり、副走査方向は第6図(I)で図面に直交する方向、同図(II)で上下方向である。

向での非点収差の補正が困難となり、第6図(I)に示すように、副走査方向での光束結像点Pの軌跡5は円弧状に第2レンズ群側へ湾曲してしまう。すると、上記P点より走査面4側へ向かうにつれて偏向光束は副走査方向に於いて発散性となるから、第6図(III)に多少誇張して示すように、走査面4上のスポットSPは、主走査方向へ第2レンズ群の光軸を離れるに従って副走査方向のスポット径が次第に大きくなってしまい、スポット径が主走査方向に於いて均一にならない。このため400dpi以上のような高分解能の光走査を行うことができない。

本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであって、その目的とする所は、上記スポットの不均一を有効に軽減ないし防止しうる新規な光走査装置の提供にある。

（課題を解決するための手段）

以下、本発明を説明する。

本発明の光走査装置は、光源と、第1、第2レンズ群と、偏向装置とを有する。

第6図で、符号2はシリンダリカルレンズ、符号3は結像レンズである。これらシリンダリカルレンズ2、結像レンズ3は、第2レンズ群を構成する。回転多面鏡1により偏向される偏向光束は第6図(I)に示すように、副走査方向から見ると平行光束であり、結像レンズ3により走査面4上に結像する。

また、第2レンズ群は、副走査方向に関しては第6図(II)に示すように、上記線像の結像位置と走査面とを略共役の関係としている。従って副走査方向に関しては上記線像の像が、第2レンズ群により走査面4上に結像する。このようなアナモフィックな性格を持つためには第2レンズ群は、主走査方向に比して副走査方向のパワーが大きくなければならない。このためシリンダリカルレンズ2は主走査方向にパワーを持たず、副走査方向に正のパワーをもっている。

なお、結像レンズ3は所謂 $f\theta$ レンズであって、 $f\theta$ 機能を有する。

このような第2レンズ群を用いると、副走査方

第1レンズ群は、光源からの光束を主走査対応方向に長い線像に結像させるためのレンズ群である。

偏向装置は、複数の偏向面を有し第1レンズ群による線像の結像位置の近傍を偏向の起点として光束を偏向させる装置である。

第2レンズ群は、この偏向装置と走査面との間に配備され偏向光束を走査面上にスポット状に結像させるレンズ群である。

第2レンズ群は、 $f\theta$ 特性を備えた結像レンズと、この結像レンズと偏向装置との間に配備されるアナモフィックなレンズとを有し、主走査方向に関して、偏向光束を走査面上に結像させるとともに副走査方向に関しては第1レンズ群による線像の結像位置と走査面とを略共役な関係とする機能を有し、少なくとも1面が像面湾曲補正面として形成される。

上記像面湾曲補正面は、主走査対応方向に於いて光軸から離れるに従って、副走査方向のパワーが次第に減少するように形成される。

$f \theta$ 機能を持つ結像レンズは、単レンズであっても良く、あるいは2枚以上の複合レンズであっても良く、更にこれらのうちのいずれかの面を非球面で形成しても良い。

(作用)

本発明では、上述の如く第2レンズ群のレンズ面の内の1面以上が像面湾曲補正面として形成されている。この像面湾曲補正面は、主走査対応方向に於いて光軸から離れるに従って、副走査方向のパワーが次第に減少するように形成されるので、第6図に示す、偏向光束の副走査方向の結像点Pの軌跡5を走査面4に近接ないしは合致させることができる。

(実施例)

以下、具体的な実施例に即して説明する。

第1図は、本発明の1実施例を説明するための図である。この図の上半分は斜視図であり、下半分は、第2レンズ群を副走査方向から見た図を示している。

図中、符号LIは図示されない光源から放射され

た平行光束が、図示されない第1レンズ群により線状に結像された線像を示す。

光源及び第1レンズ群としては、平行光束を放射する公知の光源装置と正のパワーを持つシリンドリカルレンズとを組合せたもの、例えば前述の特公昭52-2866号公報記載のもの等を用いることができる。

この実施例では、第2レンズ群は、正のパワーを持つシリンドリカルレンズ10と、単レンズとして形成され $f \theta$ 機能をもつ結像レンズ20とにより構成されている。符号10A,10B,20A,20Bは各レンズ面を示す。

この実施例に於いて像面湾曲補正面は、結像レンズ20の入射側レンズ面20Aとして形成されている。このレンズ面20Aに付き説明すると、第1図に於いて、符号CAX,CAYはレンズ面20Aにおける、互いに直交する方向の曲率円を示している。これら曲率円CAX,CAYは、何れも結像レンズ20の光軸を通り、その曲率中心は何れも光軸上にある。

曲率円CAXは、上記光軸を通り副走査方向に平

行な平面内にあり、曲率円CAYは、上記光軸を通り主走査方向に平行な平面内にある。以下、光軸を通り副走査方向に平行な平面に対し平行な平面で像面湾曲補正面を切断した場合の切り口の円弧に係る曲率円を副走査方向の曲率円という。

第1図で符号CAX1は、光軸から主走査対応方向へ離れた位置におけるレンズ面20Aの副走査方向の曲率円を示している。

これら曲率円CAX,CAY,CAX1の曲率半径を図の如く、 R_{x0}, R_{y0}, R_{x1} とすると、レンズ面20Aは、

$$R_{x0} = R_{y0} \dots \dots (1)$$

$$R_{x1} > R_{x0} \dots \dots (2)$$

を満足するようにして形成されている。

第2図は、レンズ面20Aの形状を説明するための図である。図中、符号20A1はレンズ面20Aの形状を曲率円CAXの曲率中心Cの位置へ平行移動した曲線を示している。また、曲線20Cはレンズ面20Aの副走査方向の曲率円が光軸を主走査対応方向(第2図上下方向)に離れるに従って、曲率円の中心が描く軌跡を表している。

曲線20A1と曲線20Cとの距離を図示の如く ΔC とすると、 ΔC は光軸を主走査対応方向に離れるに従い大きくなる。そして、 $R_{x1} = R_{x0} + \Delta C$ である。従って像面湾曲補正面の副走査方向におけるレンズ面曲率は、光軸を主走査対応方向へ離れるに従って小さくなる。

第1図に戻ると、像面湾曲補正面であるレンズ面20Aは、上記の如く光軸位置に於いては主・副走査方向の曲率円の曲率半径が等しく、主走査対応方向へ光軸を離れるに従い、副走査方向の曲率円の半径が大きくなっている。

このため、レンズ面20Aにおける副走査方向の正のパワーは光軸部分で強く、光軸を主走査対応方向へ離れるに従い次第に弱くなる。このため第2レンズ群全体としての副走査方向のパワーも光軸部分で強く、光軸を主走査対応方向へ離れるに従い次第に弱くなるので、第2レンズ群全体としての副走査方向の像面湾曲が良好に補正される。

第1図で、 ΔSM は、メリディオナル光線の結像点と、サジタル光線の結像点との差を表す。メリ

ディオナル光線の結像点の軌跡は、主走査線と略一致しており、サジタル光線の結像点の軌跡は像面湾曲補正面による補正効果でメリディオナル光線の結像点の軌跡に十分に近くなっている。

像面湾曲補正面の設計次第で、上記 ΔSM の大きさは適宜に設定できる。

第1図の実施例ではレンズ面20Aを像面湾曲補正面としたが、レンズ面20Bを像面湾曲補正面としても良い。像面湾曲補正面をレンズ面20Bとすると、この補正面は偏向の起点側から見て凹面であり、レンズ面法線に対して偏向光束のなす角が小さいので、副走査方向の像面湾曲をより容易に補正することが可能となる。

第3図は、別の実施例を説明するための図である。この図も、第1図と同様の要領で描かれており、符号LIは第1図に於けると同様、図示されない光源からの平行光束を図示されない第1レンズ群で結像させた線像を示している。

符号12は変形シリンドリカルレンズ、符号22はf θ 機能を持つ結像レンズ、符号12A,12B,22A,22

Bは、各レンズ面を示す。この実施例では、変形シリンドリカルレンズ12のレンズ面12Aが像面湾曲補正面として形成されている。

即ち、第4図に示すように、正のパワーを有する変形シリンドリカルレンズ12のレンズ面12Aは光軸上では、同図(III)に示すように主走査方向、副走査方向とも無限大の曲率半径を有するが、副走査方向の曲率半径は、主走査対応方向に於いて光軸を離れるに従い次第に小さくなり、第4図(I)に示すように、長手方向端部に向かうにつれて凹面形状となる。その結果、このレンズ面12Aは第4図(I)に示すように、光軸を通る長手方向のレンズ面部分は直線状であるが、長手方向両端部へ近づくにつれて副走査方向の曲率半径は負の値を持って次第に小さくなり、その結果、第2レンズ群の副走査方向のパワーは、主走査対応方向に光軸を離れるにつれて次第に小さくなり、副走査方向に於ける像面湾曲補正の効果が得られる。

第3図に於いても、符号CAX,CAYは結像レンズ22のレンズ面22Aに於ける副走査方向、主走査方向

の曲率円(ともに光軸を通る)を示している。

この例では、これら曲率円CAX,CAYの曲率半径 R_{X0} 、 R_{Y0} は互いに等しい。

この実施例においても、 ΔSM は、メリディオナル光線の結像点と、サジタル光線の結像点との差を表す。メリディオナル光線の結像点の軌跡は、主走査線と略一致しており、サジタル光線の結像点の軌跡は像面湾曲補正面による補正効果で、メリディオナル光線の結像点の軌跡に十分に近くなっている。

第1図及び第3図の実施例では、像面湾曲補正面の光軸部分で、その曲率半径が主・副走査方向で互いに等しくなっている。これは、走査面上で略円形のスポットを得るためであり、例えば、副走査方向に長いスポット形状を必要とする場合は、光軸部においても副走査方向の曲率半径を大きくすれば良い。

第5図は、像面湾曲補正面を形成され、結像レンズと組合せられる変形シリンドリカルレンズの別の例を示している。

この変形シリンドリカルレンズ14は、片側の面が平面であり、他方の面が像面湾曲補正面として特殊な形状となっている。即ちこの特殊な面は、光軸を通る母線は直線であるが、その横断面形状、即ち副走査方向の曲率円の半径は、光軸部(符号Aで示す)に於いて小さく(第5図(III)参照)、長手方向即ち主走査対応方向へ光軸を離れるに従って大きくなっていく。第5図(II)は、同図(I)に符号Aで示す部分、即ち変形シリンドリカルレンズ12の長手方向端部の断面形状を示している。この像面湾曲補正面も、光軸を主走査対応方向へ離れるに従って副走査方向のパワーが次第に小さくなること、従って第2レンズ群における副走査方向の像面湾曲を良好に補正できることが容易に理解されるであろう。

(発明の効果)

以上、本発明によれば新規な光走査装置を提供できる。この光走査装置では、第2レンズ群が像面湾曲補正面を有し、この像面湾曲補正面で副走査方向の像面湾曲を補正するので、走査面上のス

ポット形状の変動を有効に軽減ないし防止でき、
従って400~800dpiという高分解能の光走査にも
対応することができる。

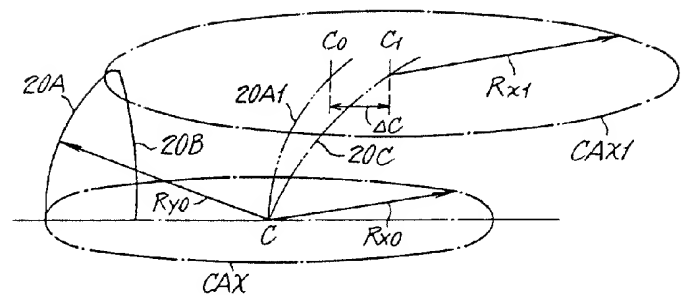
図面の簡単な説明

第1図は、本発明の1実施例を説明するための図、第2図は、上記実施例の特徴部分を説明するための図、第3図は、別実施例を説明するための図、第4図は、第3図の実施例に用いる変形シリンドリカルレンズを説明するための図、第5図は、変形シリンドリカルレンズの他の例を説明するための図、第6図は、発明が解決すべき課題を説明するための図である。

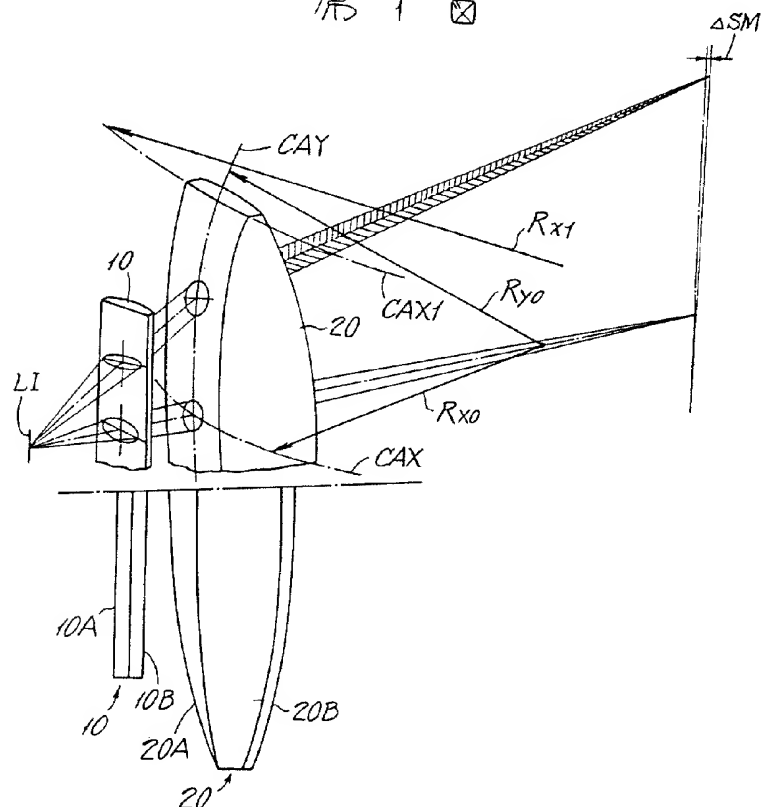
LI...線像、10...シリンドリカルレンズ、20...
結像レンズ、20A...像面湾曲補正面として形成
されたレンズ面

出願人 (223)株式会社三協精機製作所

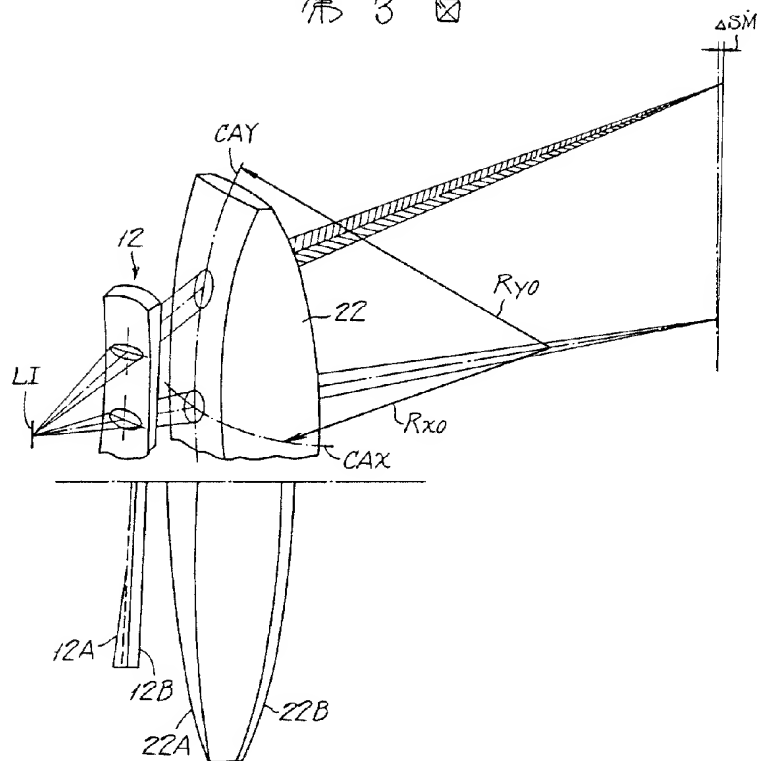
第2図



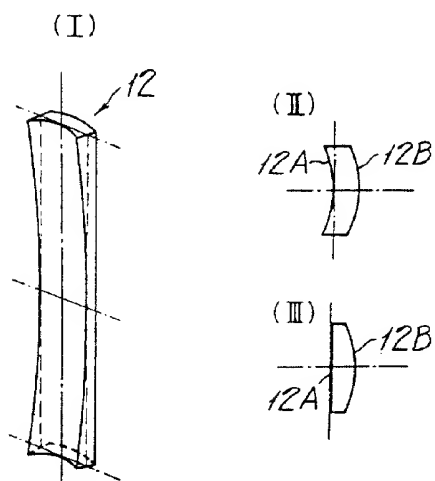
第1図



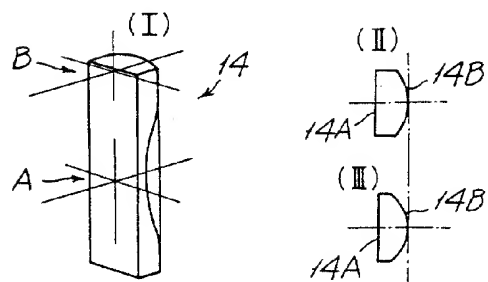
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

